

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年11月29日  
Date of Application:

出願番号 特願2002-348701  
Application Number:

[ST. 10/C]: [JP 2002-348701]

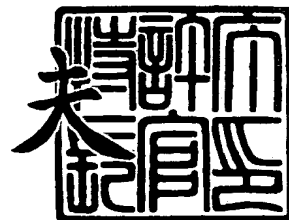
出願人 株式会社デンソー  
Applicant(s):



2003年 9月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 PSN670

【提出日】 平成14年11月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01S 13/00  
G01S 17/00  
G08G 1/16

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 寒川 佳江

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 松岡 圭司

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 大方 浩司

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 野沢 豊史

【特許出願人】

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

【識別番号】 100106149

【弁理士】

【氏名又は名称】 矢作 和行

【電話番号】 052-220-1100

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010331

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用障害物認識装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両の周囲に送信波を放射し、該送信波の反射波を検出するレーダ手段と、

該レーダ手段による反射波の検出結果に基づいて、前記車両の周囲の障害物との距離を認識する認識手段と、

前記認識手段による認識が可能な限界距離を求める検出手段と、

該検出手段によって求めた限界距離と予め設定された認識基準距離とを比較して、当該装置の作動状態を判定する判定手段とを備えた車両用障害物認識装置であって、

前記認識手段は、反射波の信号レベルを判定する信号レベル判定手段を備え、

前記検出手段は、予め設定された信号レベルに満たない信号レベルである反射波の検出結果に基づいて限界距離を求めることを特徴とする車両用障害物認識装置。

【請求項 2】 前記レーダ手段は、光波を放射して、該放射した光波の反射波を検出し、

前記信号レベル判定手段は、前記反射波の光の強さに対応する電圧値が所定値を越えている間の時間幅を判定し、

前記検出手段は、予め設定された基準時間幅に満たない時間幅である反射波の検出結果に基づいて限界距離を求めることを特徴とする請求項 1 記載の車両用障害物認識装置。

【請求項 3】 前記検出手段は、前記認識手段が認識限界付近の距離に位置する障害物からの反射波を検出したときの、前記反射波の光の強さに対応する電圧値が所定値を越えている間の時間幅を基準時間幅として予め設定することを特徴とする請求項 2 記載の車両用障害物認識装置。

【請求項 4】 前記認識手段は、反射波の検出結果に基づいて得られる障害物の位置を不連続な点として認識し、それら点のうち近接するもの同士を一体化した点集合に関する反射波の中で、前記検出手段は、前記所定値を越えている間

の時間幅が最大である反射波の検出結果に基づいて限界距離を求めることを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の車両用障害物認識装置。

【請求項 5】 前記判定手段は、前記限界距離が前記認識基準距離を下回る場合に、当該装置の距離の認識能力が低下したと判定することを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の車両用障害物認識装置。

【請求項 6】 前記認識手段が障害物をはじめて認識してから、その後その認識状態が所定時間以上継続した場合に、前記検出手段は、前記認識手段がはじめて障害物を認識したときの距離に基づいて前記限界距離を求めることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の車両用障害物認識装置。

【請求項 7】 前記認識手段が障害物を所定時間以上継続して認識した後に前記障害物を認識できなくなった場合に、前記検出手段は、前記認識手段が前記障害物を認識できなくなったときの距離に基づいて前記限界距離を求めることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の車両用障害物認識装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、車両用障害物認識装置に関するものである。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

従来、車両周囲の障害物を認識する車両用障害物認識装置において、特別な検査装置を別途設けることなく、装置の検出能力を自己診断するものがある（例えば、特許文献 1 参照。）。この特許文献 1 に開示されている車両用障害物認識装置の検出能力判定処理によれば、例えば、先行車両が自車両から遠ざかる場合に、装置が先行車両までの距離を検出できなくなった（見失った）ときの距離（見え終わり距離）を取得して、この見え終わり距離の所定回数の平均値が所定距離以下である場合に、装置の距離検出の能力が低下したと判定する。

##### 【0003】

これにより、装置が正常な距離検出の能力を保持していると判定した場合には、例えば、車間制御（先行車との車間距離を所定値に保って走行する制御）等の

各種の制御を実施し、また、装置が正常な距離検出の能力を保持していないと判定した場合には、車間制御等の制御を禁止したりする等の各種対策を施す。

【0004】

【特許文献1】

特開平11-94946号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上述した、従来の車両用障害物認識装置の検出能力判定処理においては、見え終わり距離を取得する際、死角の影響を受けていない場合に見え終わり距離を取得して距離検出の能力を判定する。すなわち、見え終わり距離の検出の対象となっている先行車両と自車両との間に割り込み車両があるときには、先行車両は割り込み車両の陰となって検出できなくなるため（死角の発生）、この検出できなくなったときの距離を見え終わり距離と誤って判定することがある。そこで、先行車両及び割り込み車両の車両の幅方向の過去の位置関係を示す座標データから双方の車両の重なりを調べ、その結果、割り込み車両の割り込みによって先行車両を見失ったことが明らかな場合には、取得した見え終わり距離からの検出能力の判定を禁止している。

【0006】

しかしながら、この従来の検出能力判定処理においては、先行車両と割り込み車両との位置関係を示す座標データに基づいて判定しており、すなわち、先行車両と割り込み車両とが共に検出されていることを前提としている。そのため、実際には割り込み車両が先行車両と自車両との間に存在するものの、例えば、割り込み車両の後部の汚れ等により距離検出に十分な反射波を割り込み車両から得られない場合には、割り込み車両の陰となって検出されてなくなった先行車両までの距離を見え終わり距離として判定し、この見え終わり距離を用いて距離検出の能力を判定してしまう問題があった。

【0007】

本発明は、かかる問題を鑑みてなされたもので、先行車両と自車両との間に存在する他車両までの距離が検出できない場合であっても検出能力判定を正確に行

える車両用障害物認識装置を提供することを目的とする。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の車両用障害物認識装置は、車両の周囲に送信波を放射し、この送信波の反射波を検出するレーダ手段と、レーダ手段による反射波の検出結果に基づいて、車両の周囲の障害物との距離を認識する認識手段と、認識手段による認識が可能な限界距離を求める検出手段と、検出手段によって求めた限界距離と予め設定された認識基準距離とを比較して、装置の作動状態を判定する判定手段とを備えた車両用障害物認識装置であって、認識手段は、反射波の信号レベルを判定する信号レベル判定手段を備え、検出手段は、予め設定された信号レベルに満たない信号レベルである反射波の検出結果に基づいて限界距離を求めることを特徴とする。

#### 【0009】

このように、本発明の車両用障害物認識装置は、予め設定された信号レベルに満たない信号レベルの反射波の検出結果から限界距離を求めている。例えば、光波を用いたレーダ手段において、レーザ光を放射（発光）して障害物から反射される反射波は、障害物までの距離に応じてその信号レベル（反射波の光の明るさ）が変化する。すなわち、原則的に、障害物までの距離が長い場合には信号レベルは小さく、一方、障害物までの距離が短い場合には、その信号レベルは大きい。

#### 【0010】

従って、認識手段による認識が可能な限界距離を検出した場合、その検出した反射波の信号レベルは小さいものであることが明らかであり、この信号レベルが予め設定された信号レベルに満たないものであれば、その信号レベルの反射波の検出結果から限界距離を求める。

#### 【0011】

これにより、例えば、実際には割り込み車両手前に、車両、もしくは、ものが存在し、そのものが、汚れや反射しないもののため、実際には検出できない場合でも、割り込み車両の反射波の信号レベルが予め設定された信号レベル以上であ

れば、この割り込み車両までの距離を見え始め、もしくは、見え終わり距離として判定することがなくなる。その結果、装置の検出能力判定を正確に行うことができる。

#### 【0012】

請求項2に記載の車両用障害物認識装置は、レーダ手段は、光波を放射して、この放射した光波の反射波を検出し、信号レベル判定手段は、反射波の光の強さに対応する電圧値が所定値を越えている間の時間幅を判定し、検出手段は、予め設定された基準時間幅に満たない時間幅である反射波の検出結果に基づいて限界距離を求めることを特徴とする。

#### 【0013】

このように、光波を用いたレーダ手段の場合、反射波の信号レベルの大きさは、光の強さに対応する電圧に変換される。そして、この電圧値が所定値を越えている間の時間幅は、光の強さに対応する電圧の大きさに比例する。このような特定から、認識手段による認識が可能な限界距離を検出した場合、その検出した反射波の時間幅は小さいものとなり、この時間幅が予め設定された基準時間幅に満たない反射波の検出結果から限界距離を求める。これにより、光波を用いた車両用障害物認識装置の検出能力判定を正確に行うことができる。

#### 【0014】

請求項3に記載の車両用障害物認識装置では、検出手段は、認識手段が認識限界付近の距離に位置する障害物からの反射波を検出したときの、反射波の光の強さに対応する電圧値が所定値を越えている間の時間幅を基準時間幅として予め設定することを特徴とする。

#### 【0015】

例えば、認識手段の通常の検出限界距離が150mである場合に、120m先の障害物を検出するときの反射波の光の強さに対応する電圧値が所定値を越えている間の時間幅を基準時間幅として予め設定しておく。これにより、検出手段は、先行車両と自車両との間に割り込んでくる割り込み車両等、自車両からの距離が120mよりも近い位置の障害物からの反射波の検出結果から限界距離を求めないようにすることができる。その結果、検出限界距離付近に位置する障害物の



検出結果から、装置の作動状態を正確に判定することができる。

【0016】

請求項4に記載の車両用障害物認識装置では、認識手段は、反射波の検出結果に基づいて得られる障害物の位置を不連続な点として認識し、それら点のうち近接するもの同士を一体化した点集合に関する反射波の中で、検出手段は、所定値を越えている間の時間幅が最大である反射波の検出結果に基づいて限界距離を求めることを特徴とする。

【0017】

このように、本発明の車両用障害物認識装置は、障害物を複数の点の集合によって構成される線分として認識する。この線分を構成する点の各々を検出したときの反射波の信号レベルが所定値を越えている間の時間幅は、一様でないことから、これら点のうち、この時間幅が最大である点を、この線分を代表する時間幅として採用する。これにより、最も時間幅の大きい反射波を検出した線分から限界距離を求めることができる。

【0018】

請求項5に記載の車両用障害物認識装置によれば、判定手段は、限界距離が認識基準距離を下回る場合に、装置の距離の認識能力が低下したと判定することを特徴とする。これにより、例えば、割り込み車両までの距離を見え終わり距離として判定することがなく、検出能力判定を正確に行うことができる。

【0019】

請求項6に記載の車両用障害物認識装置では、認識手段が障害物をはじめて認識してから、その後その認識状態が所定時間以上継続した場合に、検出手段は、認識手段がはじめて障害物を認識したときの距離に基づいて限界距離を求めることを特徴とする。

【0020】

例えば、検出限界距離付近に位置する先行車両と自車両とが近づいたり離れたりを繰り返すような場合、先行車両を連続して検出できないことがある。そこで、所定時間以上継続して先行車両が検出できる場合に、先行車両までの距離を限界距離として採用することで、自車両が先行車両に近づく際の安定した限界距離

を求めることが可能となる。また、請求項 7 に記載のように、認識手段が障害物を所定時間以上継続して認識した後に障害物を認識できなくなった場合に、検出手段は、認識手段が障害物を認識できなくなったときの距離に基づいて限界距離を求めることで、自車両が先行車両から遠ざかる際の安定した限界距離を求めることが可能となる。

#### 【0021】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態における車両用障害物認識装置に関して、図面に基づいて説明する。なお、本実施形態では、認識する障害物を先行車両とし、この先行車両の検出データに基づいて、車両用障害物認識装置の検出能力の判定を行うものである。

#### 【0022】

図 1 に、本実施形態の車両用障害物認識装置が適用された車両制御装置の構成を示す。同図に示すように、車両制御装置 1 は、レーダ手段としてのスキャニング測距器 3 により先行車両を検出し、その先行車両が自車両前方の所定警報範囲内に入ったとき警報音を発生する追突防止制御、または、前記車間距離を所定値に保持するように車速を制御する追尾走行制御（車間制御）の内いずれか一方または両方を、図示しないモードスイッチの設定に応じて実行するものである。

#### 【0023】

同図に示す様に、スキャニング測距器 3 の検出信号は、電子制御回路 5 に入力され、電子制御回路 5 は入力された検出信号に基づいて、後述のように先行車両を認識すると共に、距離表示器 7 に駆動信号を出力して先行車両との車間距離を表示する。

#### 【0024】

また、電子制御回路 5 は、追突防止制御モードが選択され、先行車両が警報範囲内に入った場合、警報音発生器 9 に駆動信号を出力して警報音を発生させる。この電子制御回路 5 には、警報音量設定器 11 および警報感度設定器 13 が接続され、警報音の音量および警報感度が設定可能に構成されている。

#### 【0025】

電子制御回路 5 は、追尾走行制御モード選択時に車速を制御するために、スロットルバルブを駆動するスロットル駆動器 15、ブレーキを駆動するブレーキ駆動器 17、および自動変速機を制御する自動変速制御器 19 にも駆動信号を出力する。

#### 【0026】

また、電子制御回路 5 は、車速に応じた信号を出力する車速センサ 21、ブレーキの操作状態に応じた信号を出力するブレーキスイッチ 23、およびスロットルバルブの開度に応じた信号を出力するスロットル開度センサ 25 に接続され、各種制御に必要なデータを受信する。

#### 【0027】

さらに、電子制御回路 5 は、キースwitchの操作に連動して図示しない電源回路から電力を供給する電源スイッチ 27 に接続されると共に、上述した各センサ 21～25 の異常を報知するセンサ異常表示器 29 へ駆動信号を出力する。

#### 【0028】

次に、スキャニング測距器 3 の構成を、図 2 のブロック図に基づいて説明する。図 2 に示すように、スキャニング測距器 3 は、送受信部 31 と演算部 33 とを主要部として構成されている。送受信部 31 は、パルス状のレーザ光 H を、スキャンミラー 35、発光レンズ 37 を介して放射する半導体レーザダイオード（以下、単にレーザダイオードと記載） 39 と、図示しない障害物に反射されたレーザ光 H を受光レンズ 41 を介して受光し、その受光強度に対応する電圧を出力する受光素子 43 とを備えている。

#### 【0029】

レーザダイオード 39 は、駆動回路 45 を介して演算部 33 に接続され、演算部 33 からの駆動信号によりレーザ光 H を放射（発光）する。また、スキャンミラー 35 には、ポリゴンミラー 47 が回転可能に設けられ、演算部 33 からの駆動信号がモータ駆動部 49 を介して入力されると、このポリゴンミラー 47 は図示しないモータの駆動力により回転する。すると、レーザ光 H は自車両の前方に所定角度に渡り掃引放射される。

#### 【0030】

一方、受光素子 43 の出力電圧は、プリアンプ 51 を介して所定レベルに増幅された後、可変利得アンプ 53 に入力される。可変利得アンプ 53 は D/A 変換器 55 を介して演算部 33 に接続され、演算部 33 により指示されたゲイン（利得）に応じて入力電圧を増幅してコンパレータ 57 に出力する。コンパレータ 57 は可変利得アンプ 53 の出力電圧  $V$  を所定電圧  $V_0$  と比較し、 $V > V_0$  となったとき所定の受光信号を時間計測回路 61 へ入力する。

#### 【0031】

時間計測回路 61 には、演算部 33 から駆動回路 45 へ出力される駆動信号も入力され、上記駆動信号と受光信号との入力時間差を計測し、その値を演算部 33 へ入力する。演算部 33 は、時間計測回路 61 からの入力時間差と、そのときのポリゴンミラー 47 の回転角に基づき、障害物までの距離および方向を算出する。また、可変利得アンプ 53 の出力電圧  $V$  はピークホールド回路 63 へも入力され、ピークホールド回路 63 は出力電圧  $V$  の極大値を演算部 33 へ入力している。

#### 【0032】

このように構成されたスキヤニング測距器 3 は、次のような原理によって距離測定を行う。図 17 は、距離測定原理を説明する反射波波形図であり、曲線 L1 は、受光強度が比較的強い反射波に対応するものであり、これに対して、曲線 L2 は、受光強度が比較的弱い反射波に対応するものである。

#### 【0033】

同図の曲線 L1 の立ち上がり過程における、コンパレータ 57 によって設定された所定電圧  $V_0$ （以下、閾値と称す）と交差する時刻を  $t_{11}$ 、曲線 L1 の立ち下がり過程に閾値  $V_0$  と交差する時刻を  $t_{12}$ 、時刻  $t_{11}$  と時刻  $t_{12}$  との時間差を  $\Delta t_1$  とする。また、曲線 L2 の立ち上がり過程に閾値  $V_0$  と交差する時刻を  $t_{21}$ 、曲線 L2 の立ち下がり過程に閾値  $V_0$  と交差する時刻を  $t_{22}$ 、時刻  $t_{21}$  と時刻  $t_{22}$  との時間差を  $\Delta t_2$  とする。また、閾値  $V_0$  は、ノイズ成分による影響を避けるために設定されている。

#### 【0034】

図 17 から明らかなように、強い反射波に対応する時間差  $\Delta t_1$  と、弱い反射

波に対応する時間差 $\Delta t_2$ とを対比すると、 $\Delta t_1 > \Delta t_2$ の関係が成立する。すなわち、受波した反射波波形が閾値 $V_0$ と交差する時刻( $t_{11}$ 、 $t_{12}$ 、 $t_{21}$ 、 $t_{22}$ )によって決定される時間差( $\Delta t_1$ 及び $\Delta t_2$ )の大きさは、受光強度と対応し、受光強度が小さい時には上記時間差が小さくなり( $\Delta t_2$ )、受光強度が大きい時には上記時間差が大きくなる( $\Delta t_1$ )。従って、この時間差( $\Delta t_1$ 、 $\Delta t_2$ )は、受光した反射波の強度を特徴付ける指標となる。以下、この時間差を受光強度に対応する時間幅( $\Delta t_1$ 、 $\Delta t_2$ )と称する。

#### 【0035】

そして、受光強度に対応する時間幅( $\Delta t_1$ 、 $\Delta t_2$ )の中間時刻に基づいて所定の補正をして最大電圧に達する時刻 $t_p$ を算出し、レーザダイオード39が発光してから最大電圧に達する時刻 $t_p$ までの時間差に基づいて障害物までの距離を測定する。

#### 【0036】

なお、受光強度は、原則として障害物までの距離に対応し、すなわち、障害物までの距離が短い場合には、受光強度の大きい反射波となり、また、障害物までの距離が長い場合には、受光強度の小さい反射波となる。このことから、障害物までの距離が短い場合には、受光強度に対応する時間幅は大きくなり、障害物までの距離が長い場合には、この受光強度に対応する時間幅は小さくなる傾向にある。

#### 【0037】

演算部33は、上述したように、障害物までの距離及び方向を算出すると、その算出結果(以下、2次元距離データと記す)を電子制御回路5へ入力する。すると、電子制御回路5は、後述する物標認識処理及び検知能力判定処理を行う。なお、演算部33は、2次元距離データとともに、距離を算出した際に用いた受光強度に対応する時間幅を電子制御回路5へ入力する。

#### 【0038】

次に、電子制御回路5により行われる制御処理について説明する。図3は電子制御回路5が実行するメインルーチンを表すフローチャートである。なお、電子制御回路5は0.1秒毎にこの処理を実行する。同図に示すように、処理を開始

すると、先ず、ステップS70にて、2次元距離データ及び受光強度に対応する時間幅を読み込む。

#### 【0039】

ステップS80では、認識対象の個々の車両等を物標として認識する物標認識処理を行う。ステップS90では、物標（例えば先行車両）との距離を正確に検出できる能力を有しているかを判定する検知能力判定処理を行い、一旦本処理を終了する。

#### 【0040】

続いて、ステップS80における物標認識処理について説明する。なお、本処理は0.1秒毎に実行される。この物標認識処理に関しては、既に本出願人が出願した特願平6-112779号の物標認識処理と同様な部分が多いため、その説明は簡略化する。

#### 【0041】

図4に示すように処理を開始すると、ステップS103にて、演算部33からの2次元距離データに基づいて、障害物の位置を不連続な点として認識し、それらの点の内、近接するもの同士を一体化し、車両の幅方向の長さのみを有するセグメント（線分）として認識する。ここで「近接」とは、X軸方向、すなわち車両の幅方向の間隔がレーザ光Hの放射間隔以下で、Y軸方向、すなわち車両の前後方向の間隔が3.0m未満である場合とした。

#### 【0042】

さらに、このセグメントを構成する点のうち、受光強度に対応する時間幅が最も大きい値のものを選択し、これをセグメントを代表する時間幅として、セグメントに関連付けて一時的に記憶する。

#### 【0043】

続くステップS105では、変数*i*に1を代入する。ステップS107では、物標*B<sub>i</sub>*か否かを判断する。物標*B<sub>i</sub>*（*i*は自然数）とは、後述の処理によりひとまとまりのセグメントに対して作成される障害物のモデルである。始動時には物標*B<sub>i</sub>*が作成されていないので、否定判断して続くステップS111へ移行する。

## 【0044】

ステップS111では、対応する物標B<sub>i</sub>のないセグメントがあるか否かを判断する。前述のように、始動時には物標B<sub>i</sub>が作成されていないので、ステップS103にてセグメントを認識していれば、その全てのセグメントは対応する物標B<sub>i</sub>のないセグメントである。この場合、肯定判断してステップS112へ移行する。

## 【0045】

ステップS112では、物標B<sub>i</sub>の個数が所定値（レーザ光Hが掃引放射される所定角度内に出現する障害物の個数の上限値にマージンを加えた値）未満であるか否かを判断する。始動時には物標B<sub>i</sub>の個数が所定値未満であるので、肯定判断してステップS113へ移行する。

## 【0046】

ステップS113では、各セグメントに対して車両に近接したものから順に物標B<sub>j</sub>（ $j = 1, 2, \dots$ ）を作成し、一旦本処理を終了する。なお、物標B<sub>j</sub>を順次作成する途中で、物標の総数が所定値に達したときは、それ以上物標B<sub>j</sub>を作成しない。

## 【0047】

ここで、各物標B<sub>j</sub>は次のようなデータを備えている。すなわち、中心座標（X、Y）、幅W、X軸方向、Y軸方向の相対速度V<sub>X</sub>、V<sub>Y</sub>、中心座標（X、Y）の過去4回分のデータ、状態フラグF<sub>j</sub>、及び物標を代表する受光強度に対応する時間幅L<sub>tj</sub>等である。

## 【0048】

そして、物標B<sub>j</sub>の作成時には、これら各データは次のように設定される。中心座標（X、Y）および幅Wは、セグメントの中心座標及び幅をそのまま使用し、受光強度に対応する時間幅L<sub>tj</sub>についてもそのまま使用する。また、V<sub>X</sub> = 0、V<sub>Y</sub> = 車速の $-1/2$ 倍、過去8回分のデータは空、F<sub>j</sub> = 0に設定する。なお、状態フラグF<sub>j</sub>は、物標B<sub>j</sub>の状態が、未定状態、認識状態、または外挿状態のいずれであるかを表すフラグであり（各状態の定義については後述する）、未定状態の場合は、F<sub>j</sub> = 0に設定される。なお、物標B<sub>j</sub>の作成時には未定

状態が設定される。

#### 【0049】

一方、ステップS107にて物標B<sub>i</sub>であると判断した場合、ステップS121へ移行して、その物標B<sub>i</sub>に対応するセグメントを検出する。なお、物標B<sub>i</sub>に対応するセグメントとは、既に出願されている特願平6-112779号の図5に基づいて説明される内容と同じであり、そのセグメントの選択方法も同号の図6に基づいて説明される内容と同じであるので、その説明は省略する。

#### 【0050】

続くステップS123では、対応するセグメントの有無などに応じて、以下に説明する物標B<sub>i</sub>の更新処理を実行し、ステップS125にて変数iに1を加えた後、ステップS107へ移行する。

#### 【0051】

次に、物標B<sub>i</sub>の更新処理を行う物標データ更新処理を図5のフローチャートに示す。本処理を開始すると、先ずステップS201では、先のステップS121にて対応するセグメントが検出されたか否かを判断する。ここで、検出されている場合は、ステップS202にて、セグメントが有る場合にカウントされるアリカウンタC<sub>a i</sub>が4以上か否かを判断する。

#### 【0052】

そして、アリカウンタC<sub>a i</sub>が4以上の場合には、ステップS203に進み、認識状態であることを示すために、F<sub>i</sub>に1をセットする。一方、アリカウンタC<sub>a i</sub>が4未満の場合は一旦本処理を終了する。ステップS205、S207では、物標B<sub>i</sub>に対応するセグメントがなかった回数を計数するナシカウンタC<sub>n i</sub>をリセットすると共に、対応するセグメントがあった回数を計数するアリカウンタC<sub>a i</sub>をインクリメントする。

#### 【0053】

更に、続くステップS209では、対応するセグメントのデータを用いて物標B<sub>i</sub>のデータを更新した後メインルーチンへ復帰する。この物標B<sub>i</sub>のデータ更新について更に詳述する。上述の様に対応するセグメントは、中心座標及び幅のデータを備えている。このデータを、(X<sub>s</sub>、Y<sub>s</sub>)、W<sub>s</sub>とすると、物標B<sub>i</sub>



の新たな中心座標及び幅も、対応するセグメントと同様、 $(X_s, Y_s)$ 、 $W_s$ となる。さらに、物標  $B_i$  を代表する受光強度に対応する時間幅  $L_{ti}$  は、各セグメントの中から最大値の時間幅に更新される。また、物標  $B_i$  の新たな相対速度  $(V_X, V_Y)$  は、次式によって表される。

【0054】

【数1】  $(V_X, V_Y) = ((X_s - X_k) / dt, (Y_s - Y_k) / dt)$

但し、 $(X_k, Y_k)$  は、物標  $B_i$  の過去の中心座標データ（物標  $B_i$  に備えられたデータは最高で8回前）の内最古のものであり、 $dt$  はその中心座標データ測定時からの経過時間である。

【0055】

また、ステップ S201 において、物標  $B_i$  に対応するセグメントがなかった場合には、ステップ S211 へ移行して、その物標  $B_i$  の状態フラグ  $F_i$  が 2 に設定され外挿状態を表しているか否かを判断する。この処理に移行したのが初回である場合、 $F_i$  は 0 または 1 であるので、否定判断してステップ S213 へ移行する。

【0056】

ここでは、アリカウンタ  $Ca_i$  の値が 6 以上であるか否かを判断し、 $Ca_i$  が 6 未満の場合は、ステップ S215 へ移行して物標  $B_i$  に関する全てのデータを消去してメインルーチンへ復帰する。すなわち、物標  $B_i$  に対応するセグメントが検出されている間はステップ S201～S209 の処理を繰り返しアリカウンタ  $Ca_i$  も徐々に増加するが、ステップ S213 にて 6 周期未満に物標  $B_i$  を見失った場合は、その物標  $B_i$  に関するデータを消去するのである。

【0057】

この処理により、一時的に検出された物標  $B_i$  のデータを消去することができ、不要な路側物のデータを除去してより正確に障害物（物標  $B_i$ ）の認識を行うことができる。

【0058】

ステップ S213 において、 $Ca_i$  が 6 以上であると判断した場合、すなわち、物標  $B_i$  を 6 周期以上追跡した後見失った場合は、ステップ S221 へ移行し

、物標B<sub>i</sub>が外挿状態であるとして状態フラグF<sub>i</sub>を2にセットする。続くステップS225では、ナシカウンタC<sub>n i</sub>に1を加える。

#### 【0059】

更に、続くステップS227では、ナシカウンタC<sub>n i</sub>が5以上になったか否かを判断する。ナシカウンタC<sub>n i</sub>が5未満の場合はステップS229へ移行し、物標B<sub>i</sub>のデータを算出値で更新してメインルーチンに復帰する。すなわち、相対速度(V<sub>X</sub>、V<sub>Y</sub>)及び幅Wが変化しないものと仮定して、物標B<sub>i</sub>の中心座標(X、Y)を算出するのである。但し、物標B<sub>i</sub>を代表する受光強度に対応する時間幅L<sub>t i</sub>は、各セグメントの中から最大値の時間幅に更新される。

#### 【0060】

このように、物標B<sub>i</sub>を6周期以上追跡した後見失った場合は、物標B<sub>i</sub>を外挿状態(F<sub>i</sub>=2)として、その後の物標B<sub>i</sub>のデータを算出値により更新する(ステップS229)。また、このときステップS221よりステップS225へ直接移行し、ナシカウンタC<sub>n i</sub>を徐々にインクリメントする。そして、ナシカウンタC<sub>n i</sub>が5以上になると、すなわち、物標B<sub>i</sub>を5周期以上続けて見失った場合は、前述のステップS215へ移行して物標B<sub>i</sub>に関するデータを消去する。

#### 【0061】

以上の処理によって、6周期以上追跡して存在が確認された障害物(物標B<sub>i</sub>)を一時的に見失っても、再び発見すれば(ステップS201)同一の障害物として引続き追跡することができる。

#### 【0062】

図4に戻って、このステップS107、S121、S123、S125からなる処理により、全ての物標B<sub>i</sub>( $i=1, 2, \dots$ )のデータを更新すると、最後にステップS125にて、インクリメントされた変数 $i$ に対応する物標B<sub>i</sub>は存在しなくなる。すると、ステップS107で否定判断して、前述のステップS111へ移行する。

#### 【0063】

そして、どの物標B<sub>i</sub>にも対応しなかったセグメントがあれば(ステップS1

11)、ステップS112以降の処理において、各セグメントに対して所定値以内の個数で新規に物標B<sub>j</sub>を作成(ステップS113)し、一旦本処理を終了する。また、全てのセグメントがいずれかの物標B<sub>i</sub>に対応したのであれば(ステップS111)、そのまま本処理を終了する。

#### 【0064】

上述した処理により、セグメントとして認識された障害物が過去に認識された物標B<sub>i</sub>と同一であるか否かを良好に判断することができる。このため、物標B<sub>i</sub>に対応する障害物の自車両に対する相対速度(V<sub>X</sub>、V<sub>Y</sub>)を、正確に算出することができる。

#### 【0065】

次に、本実施形態の特徴部分である、ステップS90にて行われる検知能力判定処理について、図6に示すフローチャートを用いて説明する。尚、本処理は0.1秒毎に実行される。図6に示すステップS301では、現在の自車両の走行状態が、(イ)先行車両に近づく場合か(追いつく場合)否かを判定する。ここで肯定判断されるとステップS303に進み、一方否定判断されるとステップS305に進む。

#### 【0066】

具体的には、この(イ)の判定は、物標(先行車両)の状態が、未定状態から初めて認識状態に変化したとき、すなわち、未定状態での検出時間が少なくとも0.4秒以上(例えば1周期0.1秒で4周期連続検出)になったときに行う。なお、未定状態とは、物標の検出が開始されてから間もない不安定な状態であり、認識状態とは、安定して検出している状態を示す。

#### 【0067】

従って、未定状態から認識状態に変化したときに、先行車両の見え始めであると判定する。ステップS303では、(イ)先行車両に追いつく場合において、本処理を行うための実行条件を満たすか否かを判定し、ここで肯定判断されると、本処理を行うための実行条件が満たされたとしてステップS309に進み、一方、否定判断されると、その実行条件が満たされていないとして、一旦本処理を終了する。

**【 0 0 6 8 】**

この処理の実行条件としては、下記（１）～（６）の判定条件を採用できるが、判定条件が多い場合ほど、装置による先行車両との車間距離の検出能力の判定（以下、検出能力判定と記す）の精度が向上する。

**【 0 0 6 9 】**

（１）自車両が直線走行中である。例えば、操舵角センサ（図示せず）からの信号に基づいて、車両の回転半径が 3 0 0 0 m を上回ると判断された場合には、自車両が直線走行中であると判断する。一方、そうではなく、カーブを走行中であると判断された場合には、検出能力判定を禁止する。これは、カーブでは、先行車両を見失い易く、また、他の障害物を先行車両と誤判定する可能性が高いからである。

**【 0 0 7 0 】**

（２）自車両の車速が時速 4 0 キロを上回る。自車両の車速が低い場合には、操舵角センサから算出される道路の曲率と実際の走行路の曲率のずれが生じやすい。また、渋滞路のような、見え始め距離等の検出に不適な状況である可能性が高い。よって、時速 4 0 キロ以下の場合には、検出能力判定を禁止する。

**【 0 0 7 1 】**

（３）先行車両との相対速度（例えば  $V_Y$ ）が時速 5 キロを上回る。相対速度が低い場合には、車間変化が少なく、見え始め距離や見え終わり距離の検出が難しい。よって、時速 5 キロ以下の場合には、検出能力判定を禁止する。

**【 0 0 7 2 】**

（４）物標との距離が 1 0 m を上回る。物標との距離が 1 0 m 以下では、先行車両を検出している可能性は少なく、空間の濁りによる誤検出の可能性が高い。よって、1 0 m 以下の場合には、検出能力判定を禁止する。

**【 0 0 7 3 】**

（５）先行車両又は自車両が車線変更をしていない（死角の影響を受けていない）。例えば、図 7 に示す様に、距離限界内に先行車両 A、B があり、そのうち、先行車両 B が車線変更により進路から外れた場合、先行車両 A との距離を距離限界内であるにもかかわらず、見え始め距離と誤判定する可能性がある。その様

な場合は、検出能力判定を禁止する。

【0074】

具体的には、例えば、図11に示す時刻[t]の場合に、先行車両Aを認識状態で初めて検出したとき、それより近い距離に先行車両Bがいる場合は、下記の条件を確認し、その結果、条件を満足する物標が存在する（図では先行車両Bが当てはまる）場合は、先行車両Aは先行車両Bがつくっていた死角から現れたと判定し、検出能力判定を禁止する。

【0075】

なお、図7～図11に、時刻[t-4]から時刻[t]に至る車両の位置関係等を示す。先行車両Aとの距離(Ya)、先行車両Bとの距離(Yb)、先行車両Bの左端座標(Xlb)、先行車両Bの右端座標(Xrb)、先行車両Aの左端座標(Xla)、先行車両Aの右端座標(Xra)の各データは、各々最多で過去8周期分を保持する。

【0076】

つまり、先行車両Bの保持しているデータの中で最古の左右両座標と、先行車両Aの時刻[t]の左右端座標との重なりを調べ、下記の4つの条件の1つでも満たせば、検出能力判定を禁止する。尚、maxpastは、最も古いデータであることを示す。

【0077】

【数2】  $Xla[t] \leq Xlb[maxpast] \leq Xra[t]$

【0078】

【数3】  $Xla[t] \leq Xrb[maxpast] \leq Xra[t]$

【0079】

【数4】  $Xlb[t] \leq Xla[maxpast] \leq Xrb[t]$

【0080】

【数5】  $Xlb[t] \leq Xra[maxpast] \leq Xrb[t]$

すなわち、4つの条件式のうち1つでも満たす場合は、過去に先行車両Aと先行車両Bとが同じ進行方向にて重なり合っていたことを示すので、その様な場合には、先行車両Bの車線変更が行われたので、先行車両Aが認識されたと見なし

て、検出能力判定を禁止するものである。

【0081】

(6) 物標（先行車両）に関連付けられた受光強度の最大時間幅（ $L_t$ ）が基準時間幅よりも小さい。つまり、下記の条件式が成立しない場合は、検出能力判定を禁止する。

【0082】

【数6】  $L_t < (\text{基準時間幅})$

すなわち、本ステップS303における処理は、(イ) 先行車両に近づく場合か（追いつく場合）であり、このときに自車両が先行車両を検出する始めの距離は、装置の検出限界付近に位置する先行車両を初めに検出した距離となる。そして、この限界距離付近に位置する先行車両からの反射波の閾値  $V_0$  を越えている間の時間幅は、上述のごとく小さいものとなる。従って、この限界距離付近に位置する先行車両からの反射波の閾値  $V_0$  を越えている間の時間幅（基準時間幅）を予め実験等により求めておき、この基準時間幅と  $L_t$  との大小関係を判定することで、先行車両Aが限界距離付近に位置するか否かを判定できる。

【0083】

これにより、実際には先行車両Bが先行車両Aと自車両との間に存在するものの、先行車両Bまでの距離が検出できない場合、すなわち、判定条件（5）のいずれの条件式を満たさない場合であっても、この先行車両Aからの反射波の受光強度の最大時間幅  $L_t$  が基準時間幅より小さくない場合には、装置の検知限界距離よりも手前に先行車両Aが位置すると判定することが可能となる。その結果、先行車両Aからの反射波を限界距離として誤って用いないようにすることができる。

【0084】

一方、ステップS301にて否定判断されて進むステップS305では、現在の自車両の走行状態が、(ロ) 先行車両から遠ざかる場合か否かを判定する。ここで肯定判断されるとステップS307に進み、一方否定判断されると一旦本処理を終了する。具体的には、この(ロ)の判定は、物標（先行車両）の状態が、認識状態から初めて外挿状態に変化した場合であり、且つ、次式の関係を満たす

か否かによって行う。

【0085】

【数7】 先行車両の検出時間  $> a \times (\text{見え終わり距離} / \text{進行方向の相対速度})$

但し、係数  $a$  は、実験的に求めた値（例えば 0.5 等）である。外挿状態とは、安定して検出していた（認識状態の）物標が、検出できなくなった直後の状態を示す。ここで、認識状態から初めて外挿状態に変化した条件だけでなく、上記式を含む条件を判定条件とするのは、先行車両が遠ざかった結果、検出できなくなったこと（見え終わり）を把握するためである。例えば、先行車両 A と自車両との間を先行車両 B がレーダの検出範囲を横切るように走行する場合、上記式を満足しない場合が多い。

【0086】

従って、上記式を含む条件が満たされた場合には、先行車両の見え終わりであると判定し、逆に、その条件が満たされない場合は、検出能力判定を禁止するのである。ステップ S307 では、（ロ）先行車両が遠ざかる場合において、本処理を行うための実行条件を満たすか否かを判定し、ここで肯定判断されると、本処理を行うための実行条件が満たされたとしてステップ S309 に進み、一方、否定判断されると、その実行条件が満たされていないとして、一旦本処理を終了する。

【0087】

この処理の実行条件としては、上述の（1）～（4）の判定条件に加え、次の（7）及び（8）の条件を採用する。

【0088】

（7）先行車両との間に割り込み車両がない（死角の影響を受けていない）。例えば、図 12 に示す様に、距離限界内に先行車両 A、B があり、そのうち先行車両 B が割り込みにより進路に入った場合、先行車両 A との距離を、距離限界内であるにもかかわらず、見え終わり距離と誤判定する可能性がある。そのような場合には、検出能力判定を禁止する。

【0089】

具体的には、例えば図 15 に示す時刻  $[t]$  の場合に、先行車両 A が初めて外

挿状態となったとき、それより近い距離に先行車両Bがいる場合は、下記の4つの条件を確認し、これらを満足する場合は、先行車両Aは先行車両Bがつくり出した死角に入ったと判定し、検出能力判定を禁止する。

【0090】

なお、図12～図15に、時刻[t-3]から時刻[t]に至る車両の位置関係等を示す。また、先行車両Aとの距離(Ya)、先行車両Bとの距離(Yb)、先行車両Bの左端座標(Xlb)、先行車両Bの右端座標(Xrb)、先行車両Aの左端座標(Xla)、先行車両Aの右端座標(Xra)の各データは、各々最多で過去8周期分を保持する。

【0091】

つまり、先行車両Aの保持しているデータのうち最古の左右両座標と、先行車両Bの時刻tの左右端座標との重なりを調べ、下記の4つの条件式のうち1つでも満たせば、検出能力判定を禁止する。

【0092】

$$\text{【数8】 } Xlb[t] \leq Xla[\text{maxpast}] \leq Xrb[t]$$

【0093】

$$\text{【数9】 } Xlb[t] \leq Xra[\text{maxpast}] \leq Xrb[t]$$

【0094】

$$\text{【数10】 } Xla[\text{maxpast}] \leq Xlb[t] \leq Xra[\text{maxpast}]$$

【0095】

$$\text{【数11】 } Xla[\text{maxpast}] \leq Xrb[t] \leq Xra[\text{maxpast}]$$

すなわち、上記4つの条件式のうち1つでも満たす場合は、過去に先行車両Aを検出していた付近で先行車両Bを検出しているので、その様な場合には、先行車両Bの割込により、先行車両Aを見失ったと見なして、検出能力判定を禁止するものである。

【0096】

(8) 物標(先行車両)に関連付けられた受光強度の最大時間幅(Lt)が基準時間幅よりも小さい。つまり、下記の条件式が成立しない場合は、検出能力判定を禁止する。



## 【0097】

【数12】  $L_t < (\text{基準時間幅})$ 

すなわち、ステップS307における処理は、(ロ) 先行車両が遠ざかる場合であり、このときに自車両が先行車両を検出なくなる直前の距離は、装置の検出限界付近に位置する先行車両を最後に検出した距離となる。そして、この限界距離における反射波のV0を越えている間の時間幅は、上述のごとく小さいものとなる。従って、この限界距離付近に位置する先行車両からの反射波の閾値V0を越えている間の時間幅（基準時間幅）を予め実験等により求めておき、この基準時間幅と $L_t$ との大小関係を判定することで、先行車両Aが限界距離付近に位置していたものか否かを判定できる。

## 【0098】

これにより、実際には先行車両Bが先行車両Aと自車両との間に存在するものの、先行車両Bまでの距離が検出できない場合、すなわち、判定条件(7)のいずれの条件式を満たさない場合であっても、この先行車両Aからの反射波の受光強度の最大時間幅 $L_t$ が基準時間幅より小さくない場合には、装置の検知限界距離よりも手前に先行車両Bが位置すると判定することが可能となる。その結果、先行車両Aからの反射波を限界距離として誤って用いないようにすることができる。

## 【0099】

そして、上述した様にして、各(イ)、(ロ)の走行状態において、処理の実行条件が全て満たされた場合には、ステップS309にて、検出によって得られる限界距離の瞬間値を取得する。つまり、1回目の適正な車間距離の測定値として読み込む処理を行う。

## 【0100】

ステップS311では、この様にして得られた限界距離の測定値が、所定回数 $n$ （例えば $n=5$ ）得られたか否かを判定し、ここで肯定判断されるとステップS313に進み、一方否定判断されると、更に前記と同様にて、次回の演算周期にて次の限界距離を求めるために、一旦本処理を終了する。

## 【0101】

ステップS 3 1 3では、誤差の影響を排除したより正確な限界距離を求めるために、平均処理を行う。即ち得られた所定回数の限界距離を合計するとともに、その合計値を所定回数で割って、限界距離の平均値を算出する。ステップS 3 1 5では、後述する様にして、装置の距離の検出能力が実際に低下しているかどうかを判定するフェイル判定処理を行う。

#### 【0102】

ステップS 3 1 7では、バックアップデータの更新処理を行う。具体的には、続いて新たに求める限界距離のために、今回求めた限界距離を前回値とする様に、データを時系列に沿って1つずつズラしてゆく処理を行う。ステップS 3 1 9では、平均化処理用データの初期化を行う。具体的には、限界距離の瞬間値を記憶するエリアや、瞬間値の個数を計数するカウンタ等をリセットする処理などを行い、一旦本処理を終了する。

#### 【0103】

次に、図6のステップS 3 1 5のフェイル判定処理について、図9に示すフローチャートを用いて説明する。このフェイル判定処理とは、ステップS 3 1 3の平均処理にて求めた限界距離の平均値に基づいて、装置の（先行車両との距離の）検出能力が低下しているか否かを判定するための処理である。なお、ここでは、先行車両の見え始めと、見え終わりとに区別して判定して、各々の場合にフラグを設定している。

#### 【0104】

図9に示す様に、処理が始まると、ステップS 4 0 1にて、ステップS 3 1 3の平均処理にて求めた平均値が所定値1、すなわち、装置の正常時には認識可能な認識基準距離に所定のマージンを加えた距離（例えば50m）未満であるか否か（装置の検出能力が低下しているか否か）を判定する。ここで肯定判断されるとステップS 4 0 3に進み、一方否定判断されるとステップS 4 0 7に進む。

#### 【0105】

ステップS 4 0 3では、ステップS 4 0 1にて装置の検出能力が低下していると判断されたので、センサ異常フラグをセット（o.n）する。なお、このセンサ異常フラグは、各々の場合に応じて区別されるものである。すなわち、見え終わ

りの場合には、見え終わり距離フェイルフラグがセットされ、見え始めの場合には、見え始め距離フェイルフラグがセットされる。ステップS405では、その旨をセンサ異常表示器29を点灯し（on）、運転者に表示して、一旦本処理を終了する。

#### 【0106】

一方、ステップS407では、ステップS307の平均処理にて求めた平均値が所定値2（例えば50m）を上回るか否かを判定する。これは、装置の検出能力の低下が回復したか否かを判定するため処理であり、ここでは、頻繁な判定結果の変更（チャタリング）を防止するために、所定値1と所定値2とにヒステリシスを持たせてある。

#### 【0107】

ここで否定判断されると、装置の検出能力がまだ回復していないと見なして、そのまま、センサ異常フラグのセット及び表示の状態を変更せずに、一旦本処理を終了し、一方、肯定判断されるとステップS409に進む。ステップS409では、ステップS407にて装置の検出能力が回復していると判定されたので、センサ異常フラグが前回セットされた状態であるか否かを判定する。

#### 【0108】

ここで否定判断されると、一旦本処理を終了し、一方、肯定判断されると、ステップS411にて、センサ異常フラグをリセット（off）する。ステップS413にて、センサ異常表示器29の表示を消して（off）、一旦本処理を終了する。

#### 【0109】

この様に、本実施形態では、自車両が先行車両に追いつく場合と、先行車両が遠ざかる場合とに分けて、先行車両との距離の認識可能な限界距離を検出し、さらに、この限界距離を検出したときの受光強度が予め設定された受光強度よりも小さいか否かを判定して、先行車両と自車両との間に位置する車両が検出できない場合の対策を施している。そして、この限界距離と所定の認識基準距離と比較して、限界距離が認識基準距離より少ない場合には、装置の先行車両との距離の検出能力が低下したと判定している。

## 【0110】

そのため、例えば雨、雪、霧等の外界の状態に起因する装置の検出能力の低下や、装置の送光系や受光系に付着した泥等に起因する装置の検出能力の低下、その他の原因に起因する装置の検出能力の低下を、容易に且つ確実に検出することができる。

## 【0111】

つまり、本実施形態では、特別な検査装置を別途設けることなく、容易に且つ確実に、装置の検出能力の低下や誤検出等を自己診断することができる。また、装置の検出能力の低下を判定する場合には、直線走行中であること、自車両が所定値以上の速度で走行していること、自車両と他の車両との相対速度の差が所定値以上であること、自車両と先行車両との間に割込車両がないこと、自車両又は先行車両の車線変更がないこと、さらに、先行車両から反射される受光強度が装置の検出限界距離付近の先行車両を検出した場合に相当する受光強度であること等に関する条件判定を行っているので、装置の検出能力の低下をより正確に行うことができる。

## 【0112】

また、上記実施形態では、半導体レーザダイオード39によってパルス状のレーザ光Hを放射して障害物を検出しているが、それ以外にも電波や超音波等を使用するような構成でもよい。この場合にも、上記実施形態と同様の作用・効果が得られる。すなわち、スキャニング測距器3の使用目的に応じた適切な送信波を選択すればよい。

## 【0113】

(変形例)

本実施形態では、受光強度を特徴づける指標として、閾値V0と交差する2つの時刻によって決定される時間差を採用しているが、これに限定されるものではない。上述したように、受光強度は、その強度に対応する電圧値に変換されるため、例えば、反射波の最大電圧値を受光強度を特徴づける指標として採用してもよいし、また、受光強度が強い反射波は、受光強度が弱い反射波に比べ、受波してから閾値V0に到達するまでの時間が短くなる特性があるため、この受波した

から閾値  $V_0$  に到達するまでの時間を受光強度と特徴づける指標として採用してもよい。さらに、閾値  $V_0$  よりも高い電圧の閾値  $V_1$  を設け、この  $V_1$  と交差する 2 つの時刻によって決定される時間差を受光強度と特徴づける指標として採用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態に係わる、車両制御装置 1 の構成を示すブロック図である。

【図 2】 本発明の実施形態に係わる、車両制御装置 1 のスキャニング測距器 3 の構成を示すブロック図である。

【図 3】 本発明の実施形態に係わる、メインルーチンを示すフローチャートである。

【図 4】 本発明の実施形態に係わる、物標認識処理を示すフローチャートである。

【図 5】 本発明の実施形態に係わる、物標データ更新処理を示すフローチャートである。

【図 6】 本発明の実施形態に係わる、検知能力判定処理を示すフローチャートである。

【図 7】 本発明の実施形態に係わる、先行車両 B が時間  $[t-4]$  において車線変更をする状態を示す説明図である。

【図 8】 本発明の実施形態に係わる、先行車両 B が時間  $[t-3]$  において車線変更をする状態を示す説明図である。

【図 9】 本発明の実施形態に係わる、先行車両 B が時間  $[t-2]$  において車線変更をする状態を示す説明図である。

【図 10】 本発明の実施形態に係わる、先行車両 B が時間  $[t-1]$  において車線変更をする状態を示す説明図である。

【図 11】 本発明の実施形態に係わる、先行車両 B が時間  $[t]$  において車線変更をする状態を示す説明図である。

【図 12】 本発明の実施形態に係わる、先行車両 B が時間  $[t-3]$  において割り込みをする状態を示す説明図である。

【図 1 3】本発明の実施形態に係わる、先行車両 B が時間  $[t - 2]$  において割り込みをする状態を示す説明図である。

【図 1 4】本発明の実施形態に係わる、先行車両 B が時間  $[t - 1]$  において割り込みをする状態を示す説明図である。

【図 1 5】本発明の実施形態に係わる、先行車両 B が時間  $[t]$  において割り込みをする状態を示す説明図である。

【図 1 6】本発明の実施形態に係わる、フェイル判定処理を示す説明図である。

【図 1 7】本発明の実施形態に係わる、距離測定原理を説明する反射波波形図である。

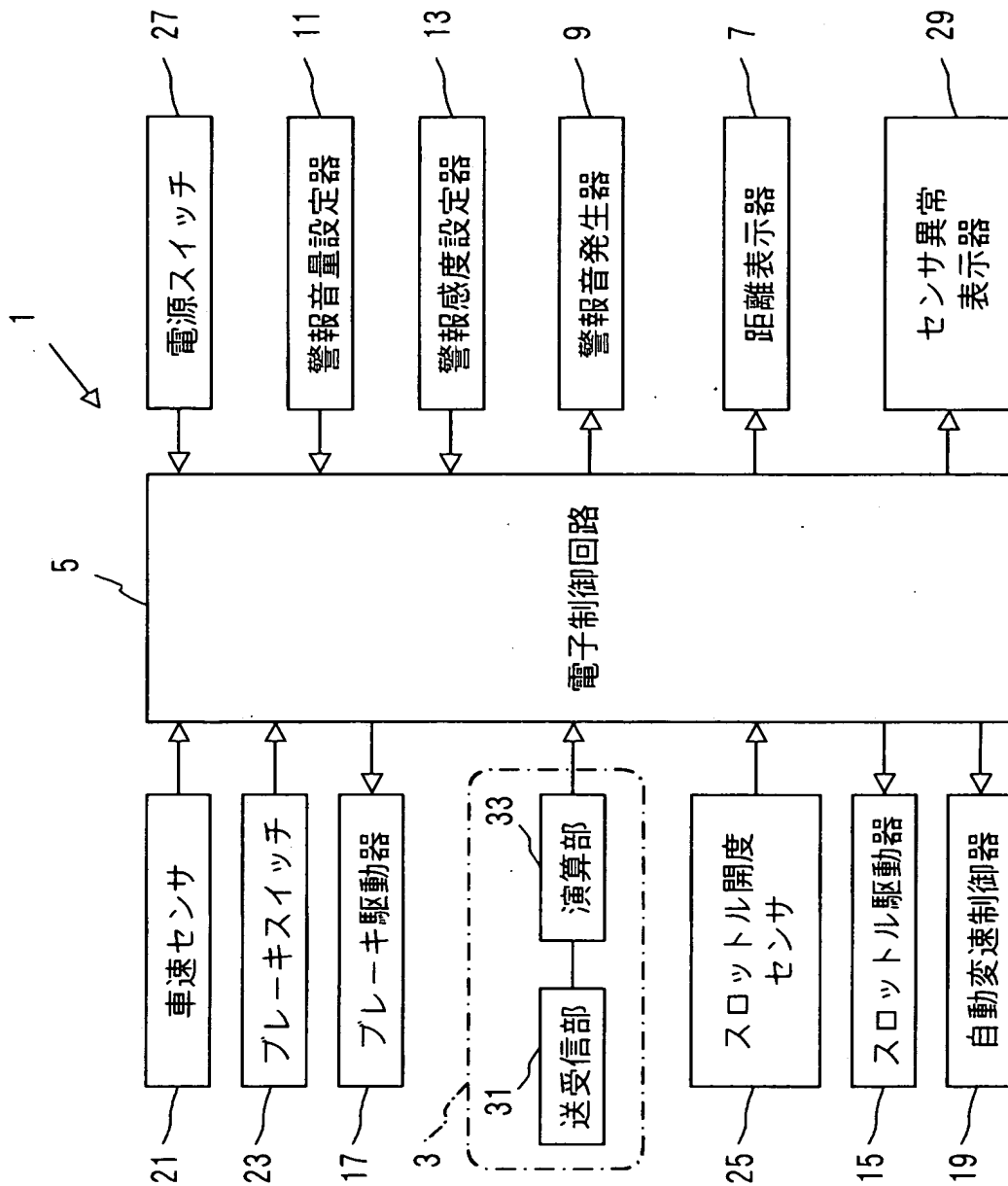
【符号の説明】

- 1 車両制御装置
- 3 スキャニング測距器
- 5 電子制御回路
- 4 3 受光素子
- 5 3 可変利得アンプ

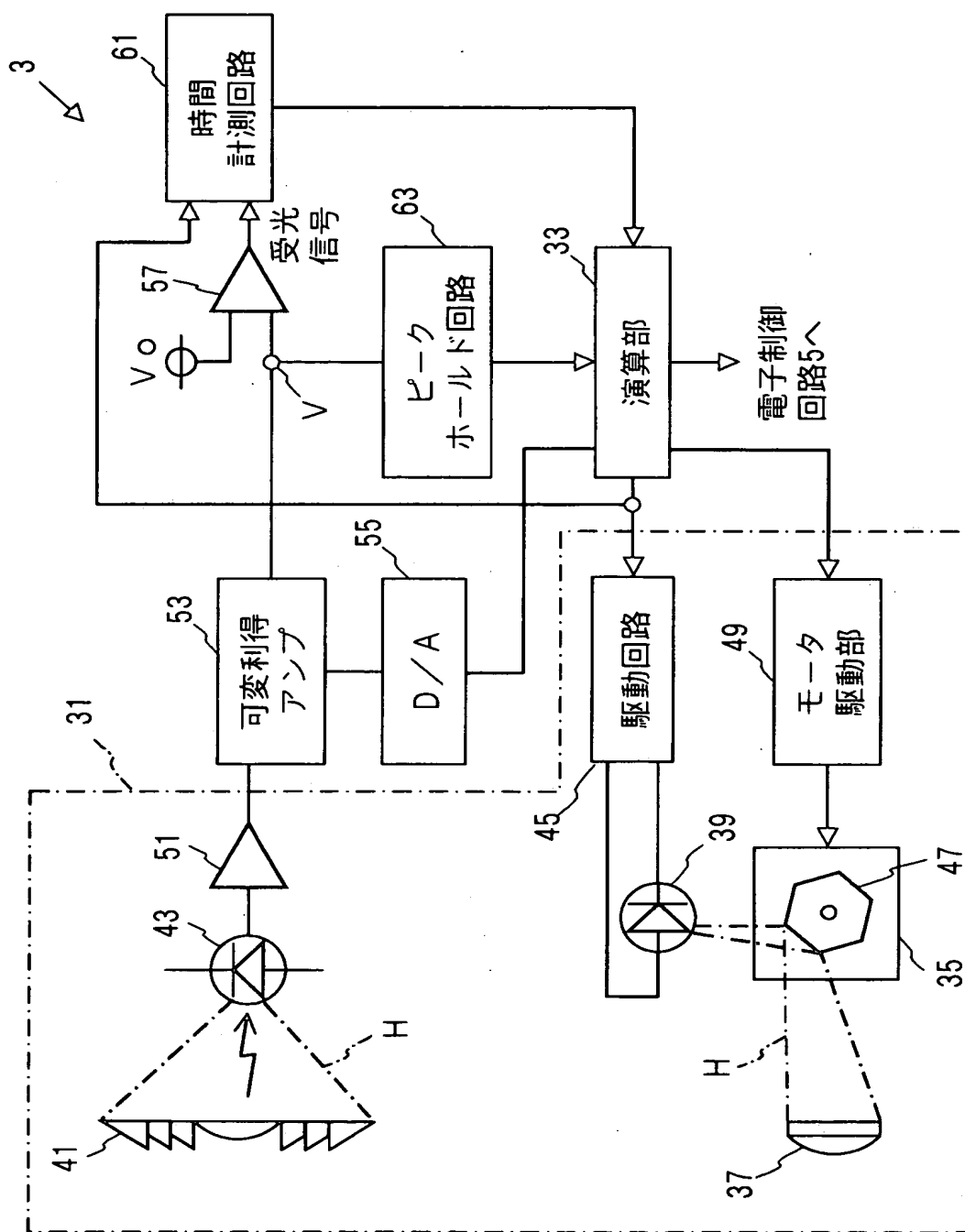
【書類名】

図面

【図 1】

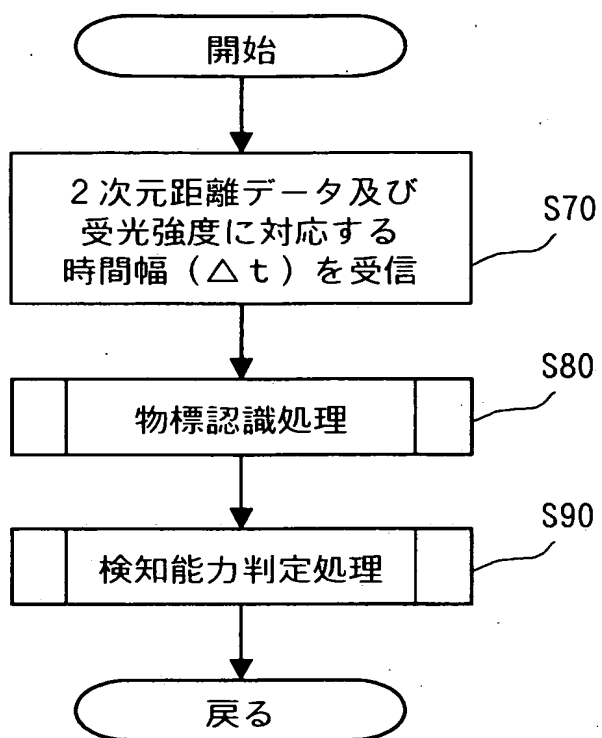


【図2】

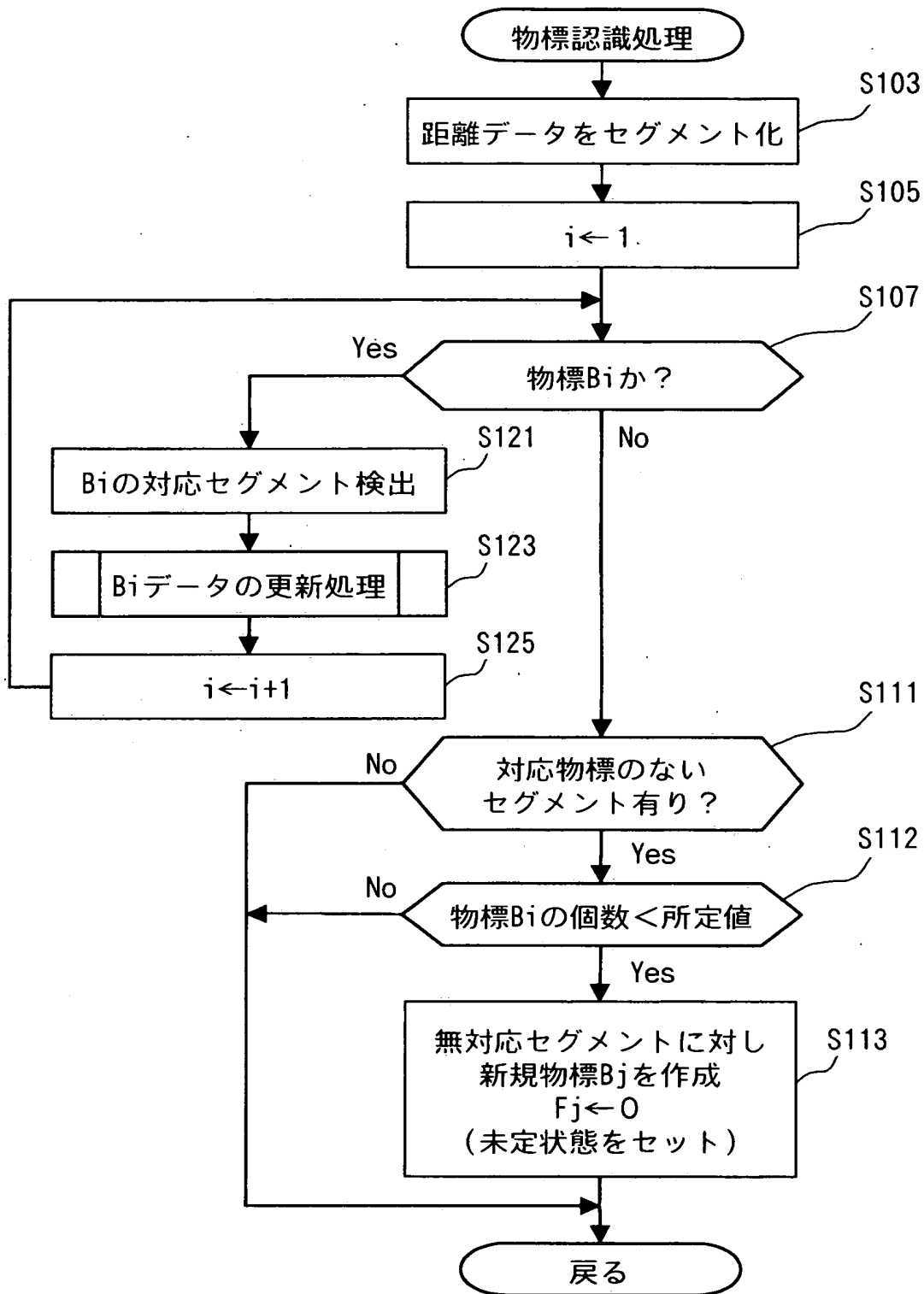




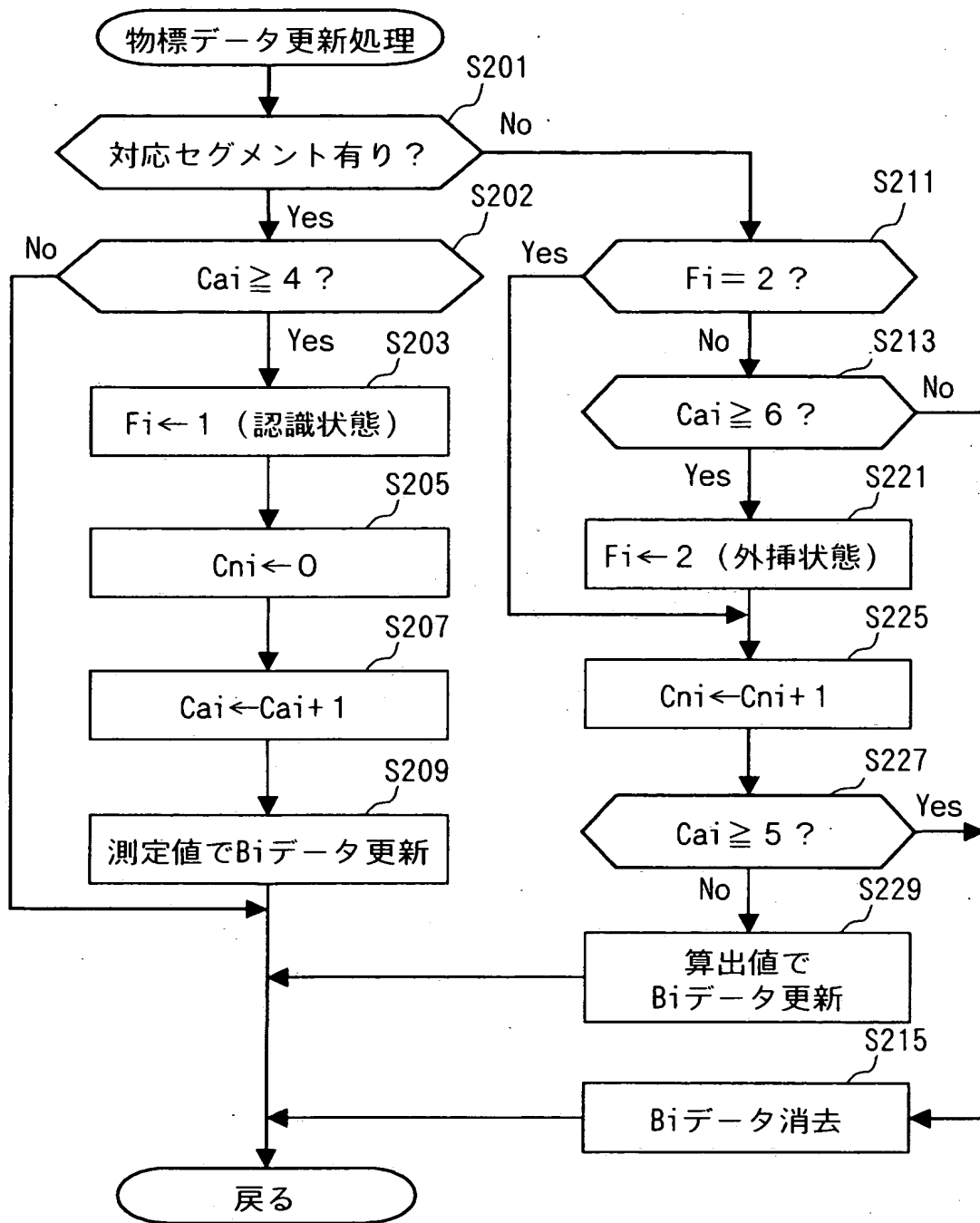
【図 3】



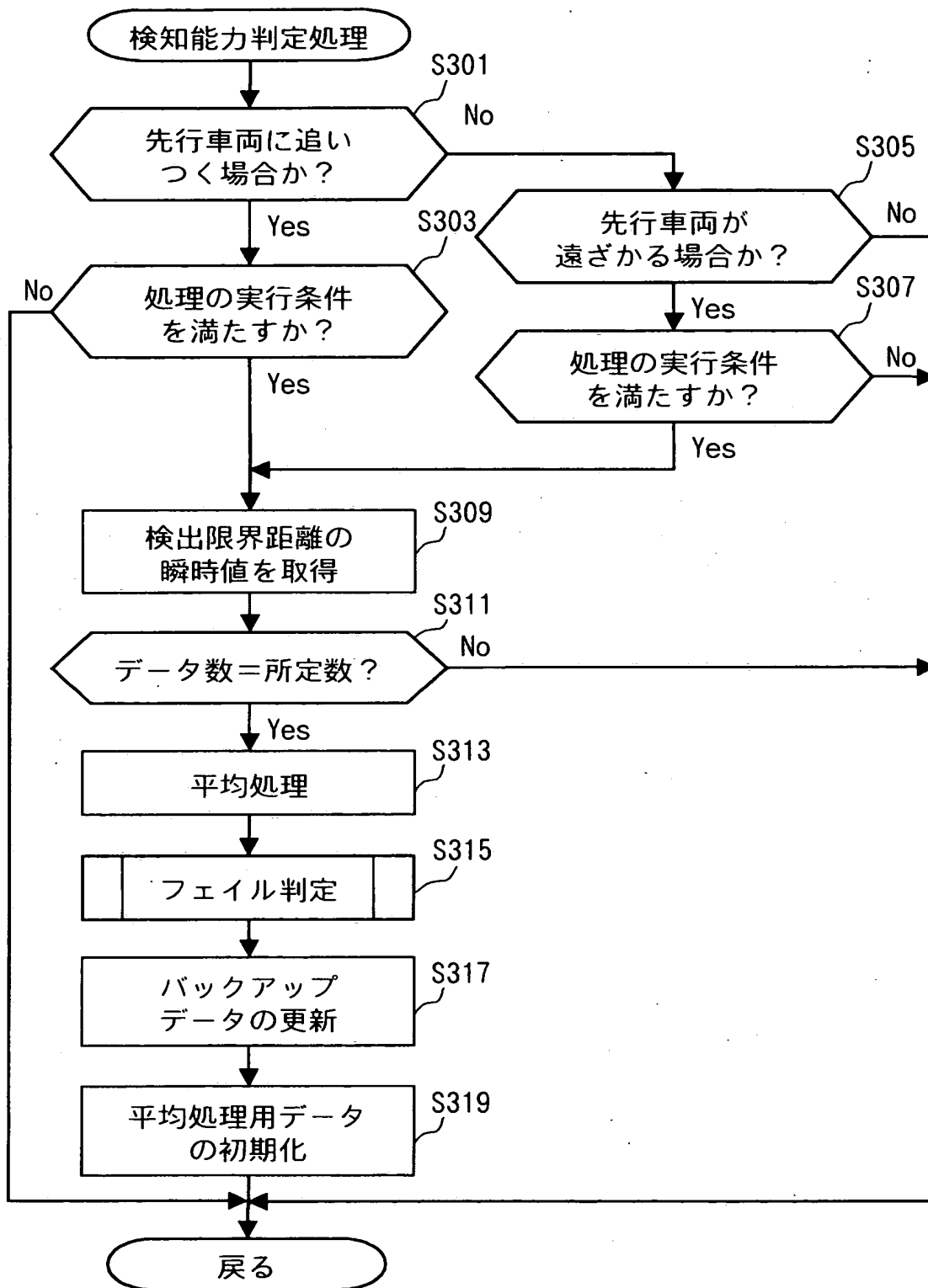
【図 4】



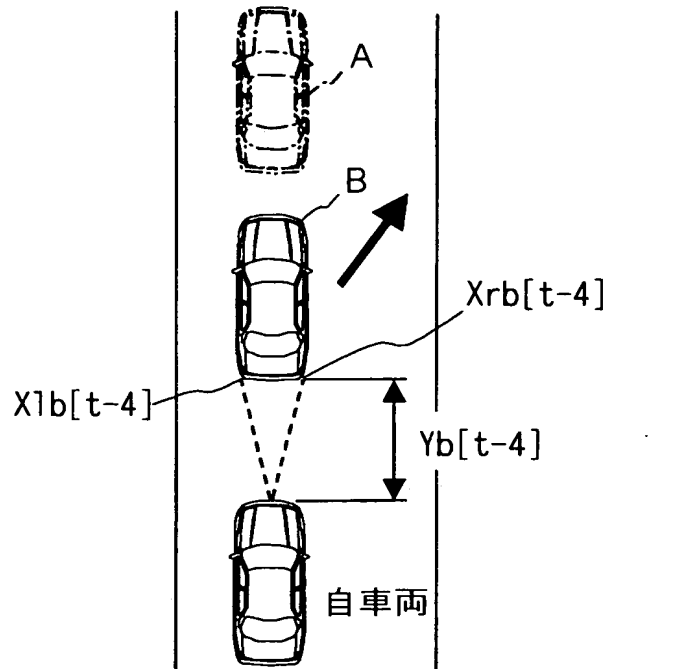
【図 5】



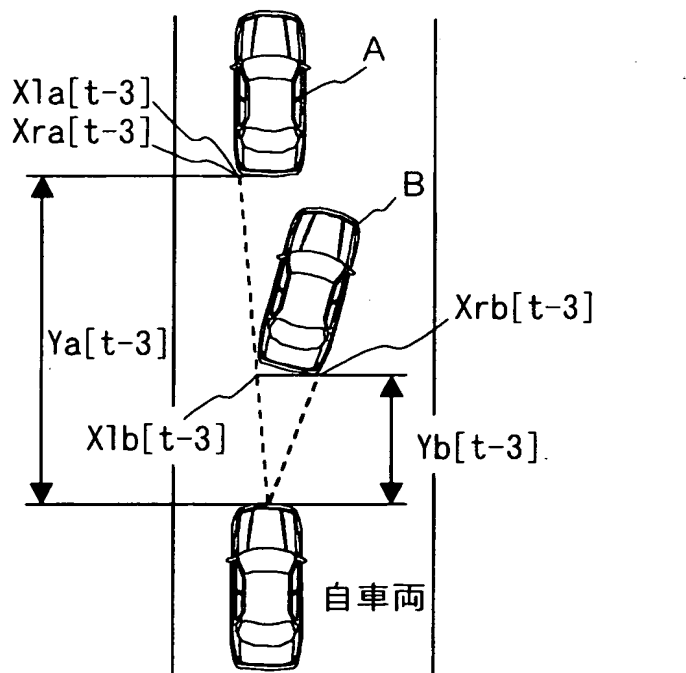
【図 6】



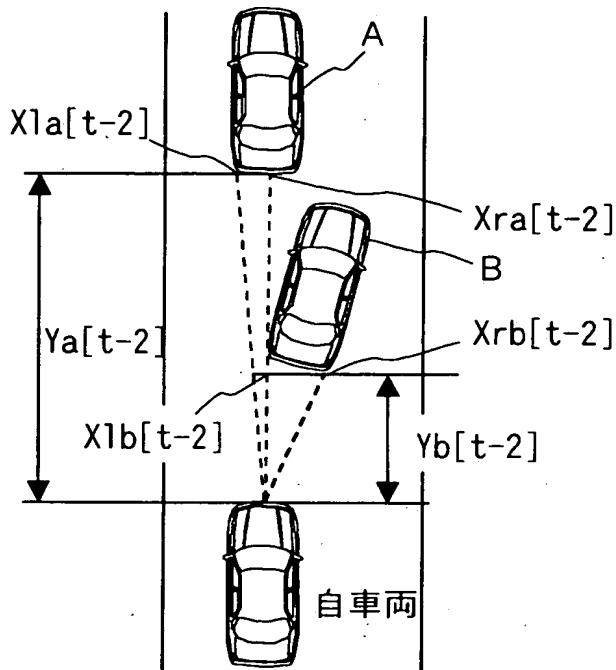
【図 7】



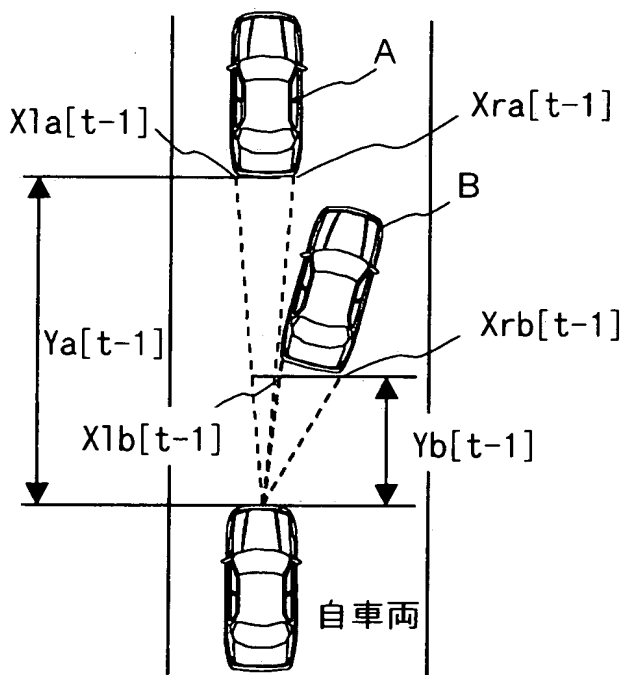
【図 8】



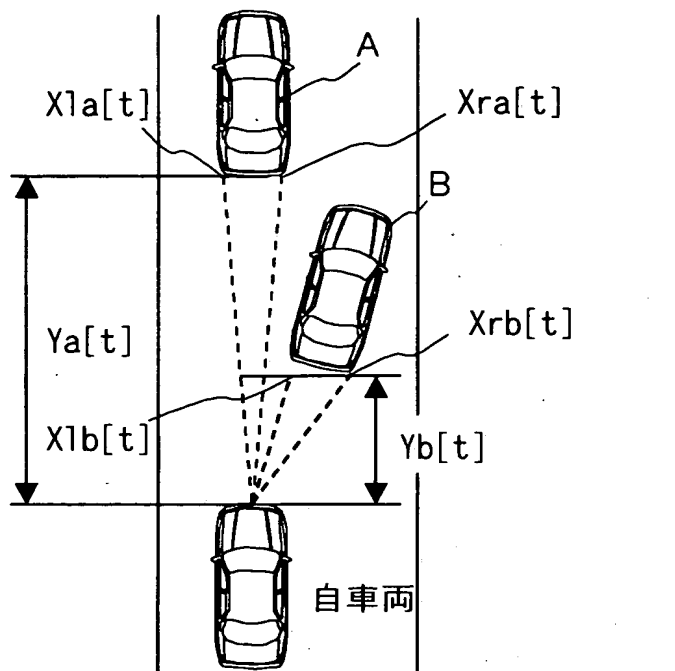
【図 9】



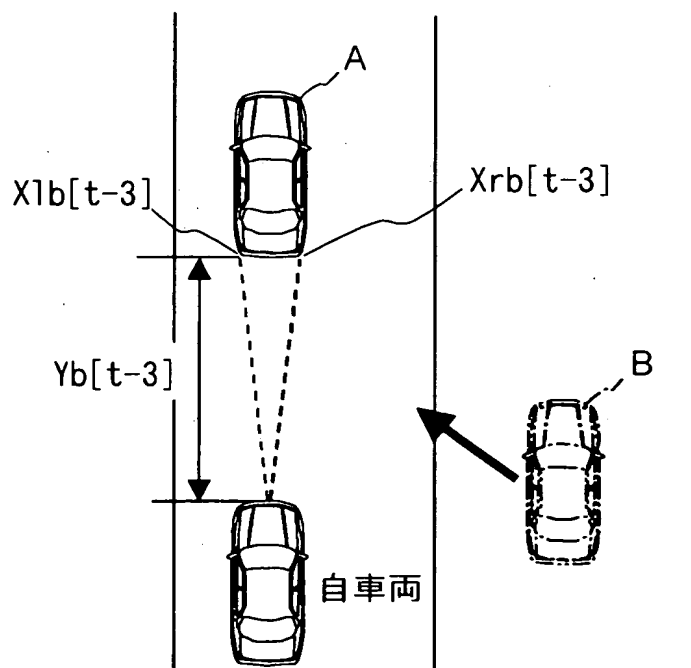
【図 10】



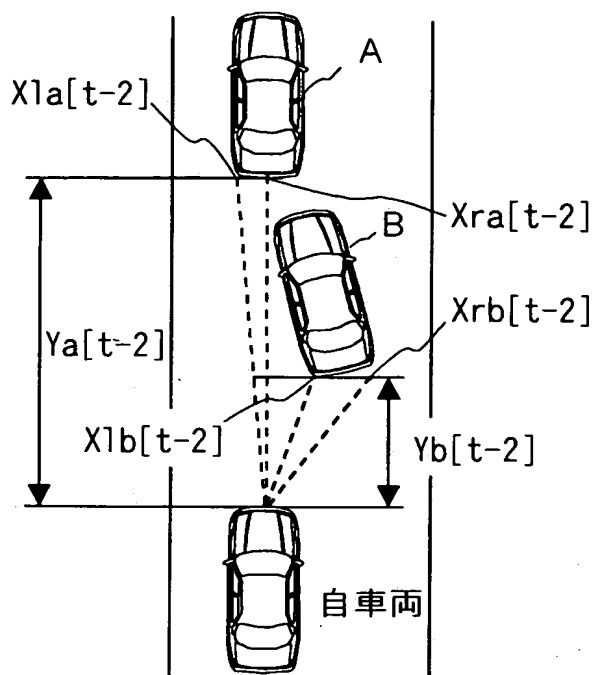
【図 1 1】



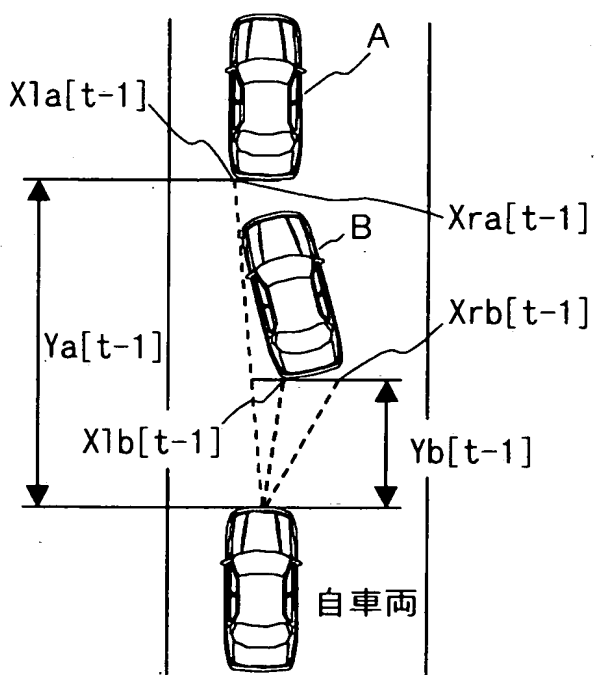
【図 1 2】



【図 13】

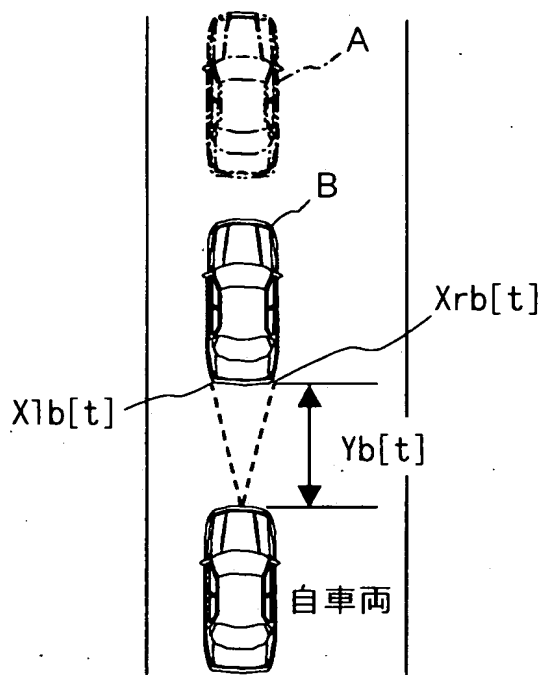


【図 14】

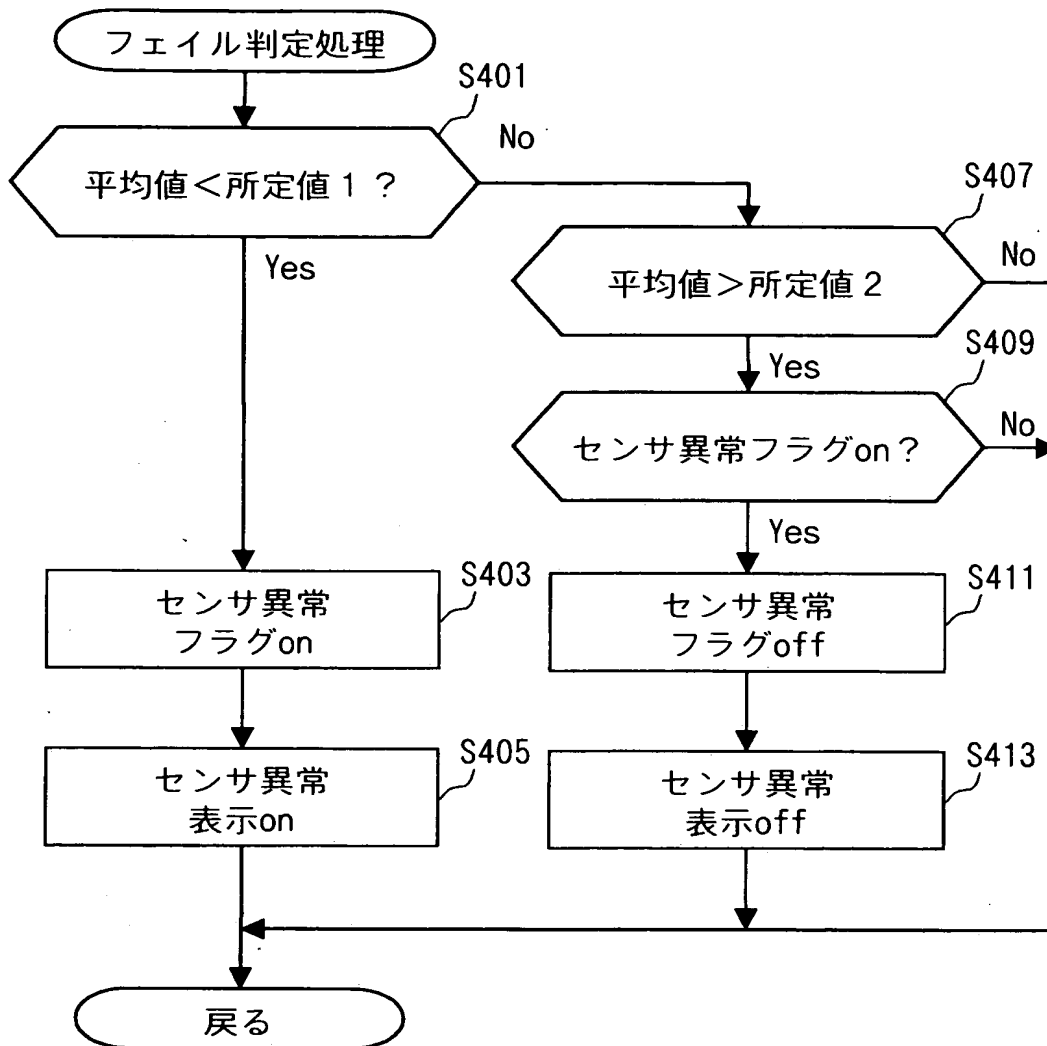




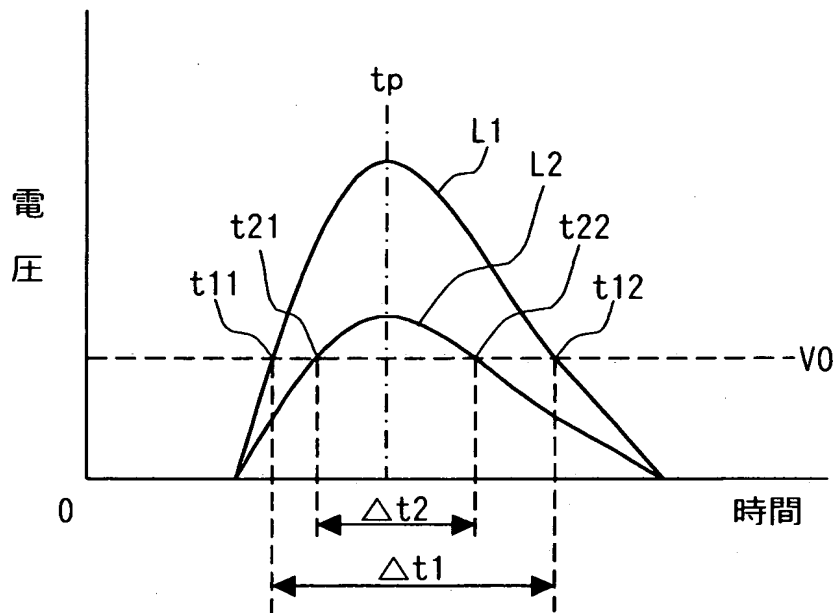
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 先行車両と自車両との間に存在する他車両との距離が検出できない場合であっても検出能力判定を正確に行えるようにする。

【解決手段】 ステップS303及びステップS307において、先行車両からの反射波の受光強度の最大時間幅 $L_t$ が基準時間幅より小さい場合には、装置の検知限界距離付近に先行車両Aが位置すると判定する。これにより、例えば、実際には割り込み車両が先行車両と自車両との間に存在するものの、この割り込み車両までの距離が検出できない場合であっても、 $L_t$ と基準時間幅の大小関係を判定することで、装置の検知限界距離付近に先行車両が位置するか否かを判定することが可能となる。その結果、装置の検出能力判定を正確に行うことができる。

【選択図】 図6

特願 2002-348701

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004260]

1. 変更年月日

1996年10月 8日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

氏 名

株式会社デンソー